

# Energeticky úsporná opatření v novodobých stavbách

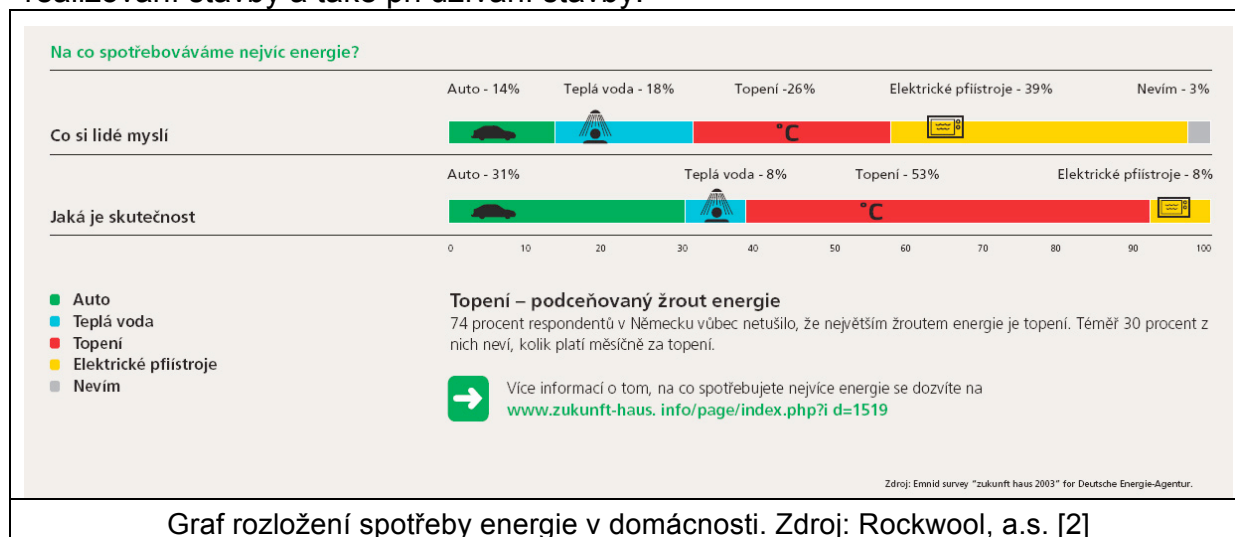
Ing. arch. Petr Novák  
Školitel: doc. Ing. arch. Hana Urbášková, Ph.D.  
Ústav navrhování V. FA VUT v Brně

Vědci na celém světě varují. Nejnovější vědecké poznatky ukazují, že svět má jen osm let na to, aby řešil problém globálního oteplování. Pokud teploty na celém světě stoupnou o více než 2 % oproti úrovni před industrializací, klimatické změny se pravděpodobně vymknou kontrole. Energetická účinnost je z hlediska nákladů nejefektivnějším a okamžitě dostupným nástrojem. [1]

Nejnovější evropské míry jsou „20 – 20 – 20“. Evropská komise přišla s návrhem, jak udělat z ochrany životního prostředí vlajkovou loď evropské politiky. Jejím hlavním heslem je snížení spotřeby energie o 20 % do roku 2020, což zároveň přispěje ke snížení emisí skleníkových plynů o 20 %. [1]

## 1. Trend snižování spotřeby energie

Snížit spotřebu energie lze několika cestami. Úsporným využíváním energie, hospodařením s přírodními zdroji, používáním obnovitelných zdrojů energie, zamezením nadměrnému vzniku odpadů a prováděním jejich recyklace. Cílem je maximální snížení energetické náročnosti budov pomocí energeticky úsporných opatření. Tato opatření je zapotřebí dodržovat jak při projektování stavby, tak při realizování stavby a také při užívání stavby.



Graf rozložení spotřeby energie v domácnosti. Zdroj: Rockwool, a.s. [2]

## 2. Rozdělení budov podle energetické náročnosti - podle potřeby tepla na vytápění [kWh/(m2a)] [3]

Běžné domy starší než třicet let mají ve většině případů spotřebu nad 200 kWh/(m2a). Na vině jsou především málo těsná okna a dveře, nezateplené konstrukce, zastaralá otopná soustava (je současně velkým zdrojem emisí), přetápění a větrání otevíráním oken.

Tradiční současné novostavby mají spotřebu v rozmezí 70 – 140 kWh/(m<sup>2</sup>a). Tepelně izolační vlastnosti jejich konstrukce jsou na úrovni požadavků normy. Nejčastěji používají klasické vytápění pomocí plynového kotle o vysokém výkonu a větrání otevíráním oken.

Energeticky úsporné domy se spotřebou 50 – 70 kWh/(m<sup>2</sup>a) mají dobře zateplené konstrukce, klasické vytápění pomocí kotle o středním výkonu a větrání otevíráním oken.

Nízkoenergetické domy mají spotřebu tepla na vytápění 15 - 50 kWh/(m<sup>2</sup>a). Způsobují to dobře zateplené konstrukce, řízené větrání, otopná soustava o nižším výkonu a využití obnovitelných zdrojů energie.

Pasivní domy spotřebují 5 - 15 kWh/(m<sup>2</sup>a). Tyto domy mají vynikající parametry tepelné izolace, velmi těsné konstrukce a teplovzdušné vytápění s rekuperací tepla.

Nulové domy se spotřebou do 5 kWh/(m<sup>2</sup>a) mají parametry minimálně na úrovni pasivního domu a navíc velkou plochu fotovoltaických panelů.



Nízkoenergetický dům (ze severní strany je krytý zeminou, využívá přírodní stavební materiály jako dřevo, hlínu aj.) - Centrum ekologických aktivit Sluňákov, Horka na Moravě.

### **3. Energeticky úsporná opatření při projektování stavby**

správná volba pozemku a umístění stavby (oslunění, dosažitelnost inženýrských sítí, sklon, podloží, atd.)

detailní projektová dokumentace

orientace stavby a vnitřní dispozice vůči světovým stranám (vhodným arch. řešením lze dosáhnout přeměny solárního záření na teplo a dům pak bude fungovat jako pasivní sluneční kolektor)

tvár stavby (poměr objemu a povrchu stavby má být co největší)

řešení zastínění pro letní období (aby se zabránilo přehřívání domu v létě)

dobrá volba stavebních materiálů (výrobou a dopravou materiálů se také spotřebovává energie, tzv. „šedá energie“, volbou přírodních materiálů ji šetříme)

výborné tepelně izolační vlastnosti obvodových konstrukcí včetně oken a dveří a jejich umístění

eliminace tepelných mostů a míst s vyšším rizikem netěsnosti stavby


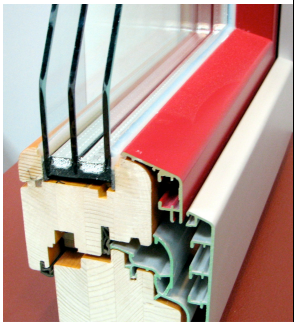
volba vysoce účinného systému vytápění a větrání (např. systém řízeného větrání s rekuperací tepla a dohřevem vzduchu)

užití alternativního zdroje energie (př. solární kolektory, fotovoltaické články, tepelné čerpadlo, kotel na biomasu atd.)


ověření správnosti projektu výpočty

Ověření správnosti projektu se provádí pomocí hodnocení energetické náročnosti budovy. Vyhláškou stanoveným postupem výpočtů se zjistí do jaké kategorie stavba náleží vzhledem k její energetické náročnosti. Stavba dostane průkaz energetické náročnosti budovy podobný průkazům energetické náročnosti elektrických spotřebičů.

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY					
Základní škola			Hodnocení budovy		
Základní škola Jedlov, Jedlov 11 123 45 Jedlov			stávající stav		po realizaci doporučení
Celková podlahová plocha: 1408,7 m <sup>2</sup>					
kWh/m <sup>2</sup>	VELMI ÚSPORNÁ		kWh/m <sup>2</sup>	řída EN	kWh/m <sup>2</sup> řída EN
0	A				
46					
47	B		69,2	B	49,8 B
89					
90	C				
130					
131	D				
174					
175	E				
220					
221	F				
265					
265	G				
> 286					
MIMORÁDNĚ NEHOSPODÁRNÁ					
Měrná vypočtená roční spotřeba energie v kWh/m <sup>2</sup> rok			69,22		
Celková vypočtená roční dodaná energie v GJ			351,01		
Podíl dodané energie připadající na:					
Vytápění 94%	Chlazení 0%	Větrání 0%	Teplá voda 0%	Osvětlení 0%	Celkem 100%
Doba platnosti průkazu		2. leden 2019			
Průkaz vypracoval		Ing. Miroslav Urban			
		Osvědčení č.:		111111	
Průkaz ENB je zpracován pomocí výpočetního nástroje NÁVN v 2.03 spříslušné požadavky šloa zákona 406/2009 Sb. v pozdějších změnách a vyhlášky 146/2007 Sb.					

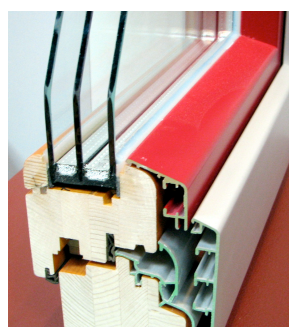


Příklad okna a stěny pro pasivní dům.



Průkaz energetické náročnosti budovy.

Pasivní dům v ČR – Ekocentrum Hostětín.



Příklad okna a stěny pro pasivní dům.



Pasivní dům v ČR – Ekocentrum Hostětín.

#### 4. Energeticky úsporná opatření při realizování stavby

důsledné dodržení projektu

pečlivé provádění všech detailů

použití účinné vrstvy tepelně-izolačních materiálů na všechny obvodové konstrukce stavby (stěny, strop/střecha, podlaha)

použití oken a venkovních dveří s vynikajícími tepelně-technickými vlastnostmi - kvalitní zasklení do kvalitních rámců

vytvoření souvislé tepelně-izolační obálky bez tepelných mostů (osazení oken a dveří do jedné roviny s vrstvou tepelné izolace)

vytvoření vzduchotěsné obálky bez poruch

použití správných těsnících materiálů

ověření vzduchotěsnosti pomocí testu průvzdušnosti, tzv. Blower door testu

zjištění poruch vzduchotěsné vrstvy pomocí termografie



zjištění tepelných mostů pomocí termografie

*Blower door test* je metoda pro zjištění průvzdušnosti budovy. Pomocí speciálního ventilátoru osazeného ve venkovních dveřích nebo okně se vyvolá postupně tlakový rozdíl 20-100 Pa a z tlaku na ventilátoru se stanoví průtok. Měřením se pak zjistí jak moc je plášť budovy těsný. Poruchy v těsnosti se pak hledají například pomocí stavební termografie (termovize).

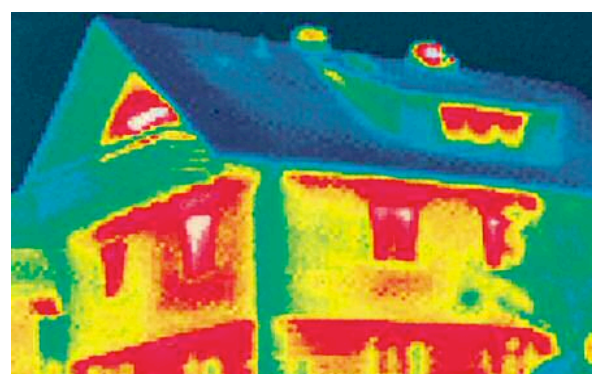
*Stavební termografie* zobrazuje rozložení povrchové teploty na venkovním nebo vnitřním povrchu obvodového pláště budovy. Bezkontaktním měřením pomocí infrakamery (termovize) lze odhalit a lokalizovat tepelné mosty. Projektant pak může navrhnout způsob úpravy a k opravě může dojít ještě před dokončením stavby.



Blower door test - podtlak - pohled zvenku.



Provádění blower door testu - pohled zevnitř.



Příklad fotografie z infrakamery.

## 5. Energeticky úsporná opatření při užívání stavby

úsporné chování uživatelů stavby (nenechat z interiéru zbytečně unikat teplo, netopit na zbytečně vysoké teploty, vypínat spotřebiče, které právě nepoužívám, atd.)

správný způsob větrání (např. systém řízeného větrání s rekuperací tepla)

vhodný způsob vytápění (například přehříváním vzduchu přiváděného systémem řízeného větrání)

úsporné elektrospotřebiče (od žárovek po motor na otevírání garážových vrat)

vhodné rozmístění nábytku v místnosti vůči zdroji tepla

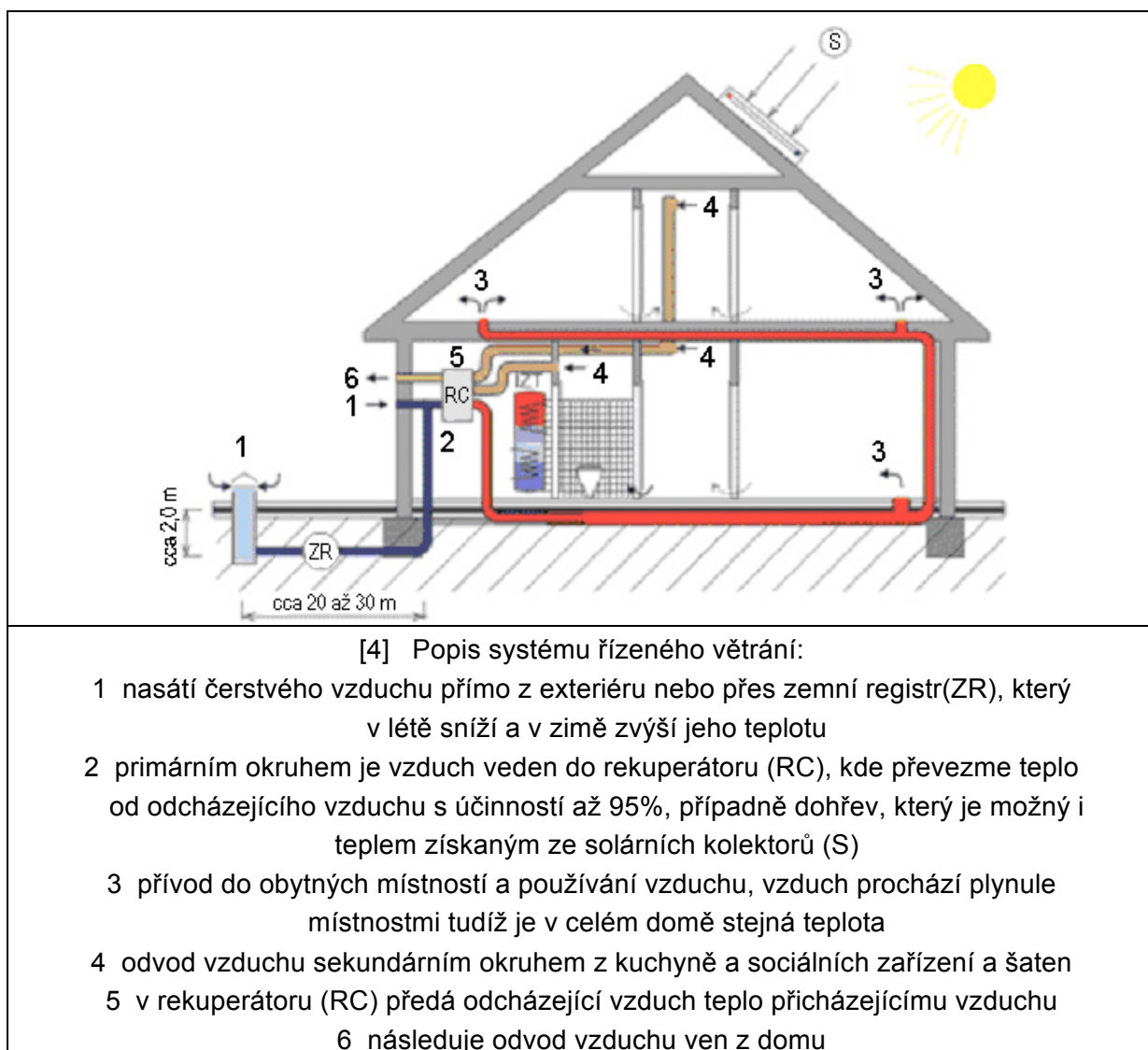


správné používání stínících prvků a zařízení (rolety, žaluzie, závěsy atd.)  
šetřit nejen elektrickou energii ale i vodu, plyn a životní prostředí jako celek  
vlastní výroba energie (spalování biomasy, solární systémy, tepelná čerpadla  
aj.)

třídění odpadu z domácnosti

ekologické výchova mládeže (vytváření správných „úsporných“ životních  
návyků)

úsporné chování nejen doma, ale i v zaměstnání, cestou do zaměstnání a  
v přírodě (životní prostředí kolem nás si vytváříme sami)



## 6. Závěr

Nulový dům v České republice zatím postavený není. Pasivních domů bylo již několik postaveno v posledních letech (jejich seznam je uveden na [www.pasivnidomy.cz](http://www.pasivnidomy.cz)). Přestože u nás není nastaven šetřící systém dotací na výstavbu pasivních domů, jako je tomu například v Rakousku, zájem o výstavbu dalších pasivních a nízkoenergetických domů rychle roste.

Příspěvek byl zpracován za podpory projektu OP RLZ „Přirodní materiály a nepálená hlína v novodobých i tradičních stavbách“, reg. č.: CZ.04.1.03/3.3.11/3131.

#### Seznam použité literatury:

[1] Centrum pasivního domu . *Nejnovější evropské míry jsou "20 – 20 – 20"* [online]. Centrum pasivního domu , c2007 [cit. 2008-03-02]. Dostupný z WWW: <<http://www.pasivnidomy.cz/aktualne/nejnovejsi-evropske-miry-jsou-20-20-20.html>>.

[2] *ROCKWOOL : TEPELNÉ A PROTIPOŽÁRNÍ IZOLACE* [online]. c2008 [cit. 2008-03-07]. Dostupný z WWW: <<http://www.rockwool.cz/graphics/RW-CZ-implementation/frontpage/delejmetojinak/rw-environment-06.pdf>>.

[3] Nagy, Eugen. *Nízkoenergetický ekologický dům* / 1. vyd. Bratislava : Jaga group, 2002. 289 s. : il. ISBN 8088905745.

[4] VAVERKA, Jiří. *Pasivní domy V. : Provoz energeticky pasivního domu* [online]. 2006 [cit. 2008-03-02]. Dostupný z WWW: <<http://www.archiweb.cz/salon.php?action=show&id=1375&type=10>>.